TE 2011

抗干扰氧化锌避雷器特性测试仪

说

明

书

武汉特试特电气有限公司

地址: **武汉市东湖高新技术开发区关山二路**

特1号国际企业中心II－2

免费服务热线:800－8800780

电话: (027)67845315、67845317

传真: (027)67845319

网址: http://www.500kv.com

E－MAIL: TESTER@ 500KV.COM

一、衷心感谢您使用本公司的产品，您因此将获得本公司全面的技术支持和服务保障。

二、本使用说明书适用于*TE2011*型抗干扰氧化锌避雷器测试仪。

三、当您在使用本产品前，请仔细阅读本使用说明书，并妥善保存以备查考。

四、在阅读本说明书或仪器使用过程中如有疑惑，可向我公司咨询。

咨询电话：800-880 0780

前言

目录

目录

1.1 用途

TE2011抗干扰氧化锌避雷器测试仪用于带电运行和停电检修两种情况下对氧化锌避雷器（MOA）泄漏电流的测量分析，主要目的是测量氧化锌避雷器的阻性电流，由此判断氧化锌避雷器受潮和老化程度，适用于500KV及以下等级电站试验。

1.2 性能特点

（1）抗相间干扰：本仪器采用特殊抗干扰措施，能有效的消除B相对A、C相的相间干扰，解决了测量结果A相偏大和C相偏小的问题，同时能消除电网谐波对测试结果的影响。

（2）使用方便：采用中文菜单操作，测量数据显示结果直观，内置的前换纸打印机能以中文模式打印数据，换纸更加方便。

（3）测量准确：全数字化处理，内建精密数学模型，具有较高的测量精度，测试结果重复性好。

（4）数据记录：仪器能记录60组测试数据，以测试日期、时间的形式存储，日后可调用查看或打印，有利于历史数据的纵向比较和历史台帐的建立。

（5）携带方便：便携式高度，体积、重量只有同类产品的30%～70%，携带十分方便。

2.1 电源方面

（1）本仪器使用交流220V电源。

（2）配合TE150充电式仪表电源可实现无交流电源情况下的避雷器测试。

2.2 安全方面

（1）为了仪器及操作人员的安全，仪器必须可靠接地。

（2）试验准备时最先接好地线，工作完毕时，最后拆除接地线。

（3）当在线测试取电流信号时，必须戴绝缘手套，并且手臂不能抬得过高，防止高压对人体的伤害。

（4）在从PT处取参考电压时，应小心接地，以避免PT二次侧试验电压短路。

（5）当被试品低压侧无计数器时，请在地线中串入一个100Ω的电阻，然后在100Ω电阻两端取电流信号，以免在仪器上产生高压。

（6）在通电情况下，任何人不得插拔任何接线。

（7）当在室外时，请勿将仪器长时间置于太阳下曝晒。

2.3 测试准确度方面

应取与被检测的避雷器母线电压同相位的低压信号（一般取PT信号）作为电压参考信号，否则无法准确测量泄漏电流的有功及无功分量。

2.4 操作方面

（1）电缆线航插插头应锁紧，鳄鱼夹连接处应保证接触良好。

（2）接线完毕后，应检查一遍，看看是否有接线错误，接插件是否接触良好。

（3）测试过程中，如有打火，以及开机时无任何显示等异常现象，应立即关闭电源并重新检查接线。

3 技术特征

3.1 名称和分类

(1) 名称：TE2011抗干扰氧化锌避雷器测试仪。

(2) 环境组别：属GB6587.1-86《电子测量仪器环境试验总纲》中的III组仪器（即可在室外环境使用）。

3.2 主机结构型式与尺寸

(1) 型式：一体化便携式

(2) 外形尺寸：长350mm*宽280mm*高160mm

(3) 质量：4Kg(不含附件)

3.3 使用电源

(1) 电压：AC220V±10%

(2) 频率：50Hz±1Hz

3.4 使用环境要求

(1) 环境温度：-10℃～40℃

(2) 相对湿度：≤80%

3.5 安全性能

(1) 绝缘电阻：＞2MΩ

(2) 泄漏电流：＜3.5mA

(3) 介电强度：电源连线对机壳能承受1500V(50Hz有效值)1分钟耐压。

3.6 仪器功耗

本仪器的额定功耗＜30W。

3.7 参考电压输入范围

AC20V～120V

3.8 测量精度

本仪器的电流精度等级为±(2%×读数+0.01mA)。

本仪器的电压精度等级为±(2%×读数+2个字)

3.9 相角补偿范围

0.000°～360.0°

3.10 测试项目及范围

(1) 泄漏全电流：　0～10mA

(2) 阻性电流：　0～10mA

(3) 容性电流：　0～10mA

(4) 相位角：　0°～360°

(5) 阻性电流峰值：0～15mA

(6) 全电流峰值：　0～15mA

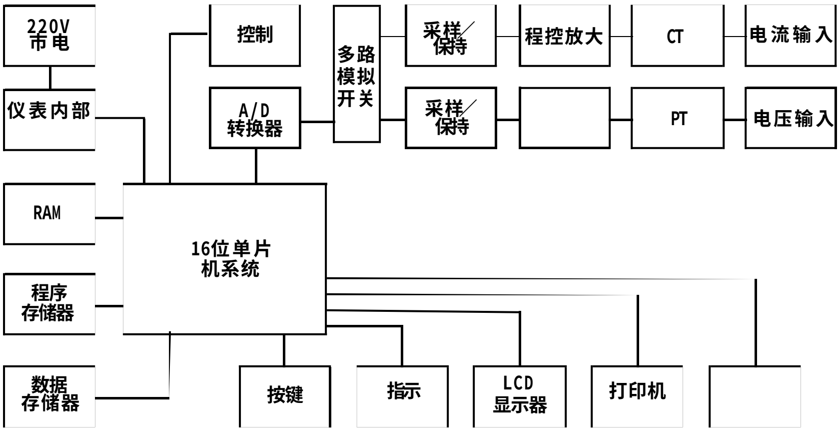
(7) 三次谐波电流：0～10mA

(8) 五次谐波电流：0～10mA

(9) 基波有功功耗：0～9999W

(10) 谐波有功功耗：0～9999W

4.1 原理框图



4.3 工作原理

仪器测量线路包括一路电流测量回路和一路电压测量回路。

电流测量回路包括微电流零阻抗CT、程控放大电路和采样/保持电路。

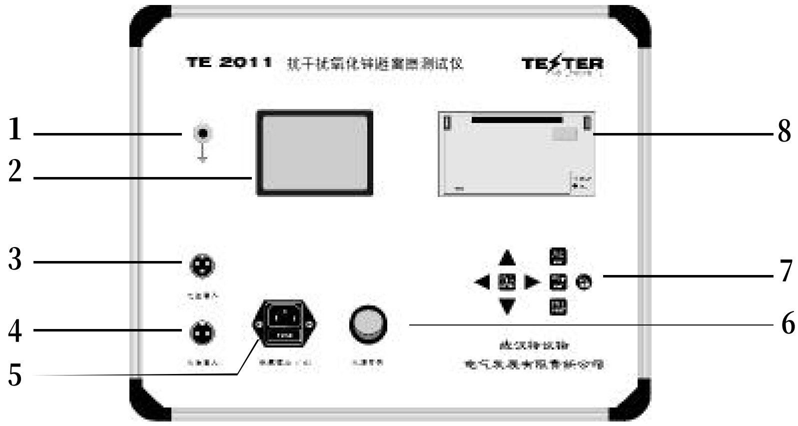
电压测量回路包括PT隔离信号采集电路，程控放大电路和采样/保持电路。

由16位单片机运用计算机数字化实时采集方法，对数以万计的采样数据按电工学原理处理后进行矢量运算，通过测量电压信号幅值，根据电压比例关系，可推算出母线电压值，通过测量电流信号幅值可计算出泄漏全电流，根据两者相位关系，便可计算出电流的阻性分量、容性分量等关键数据。

4

工作原理

5.1 面板示意图



5.2 各部件说明

(1) 接地端子：为保障操作者的安全及仪器正常工作，使用前应将该接线端子可靠接地。

(2) 液晶显示器：以中文方式显示菜单及测试结果。

(3) 电压输入插座：参考电压输入（与避雷器两端电压同相位的低压信号），一般取PT信号。

(4) 电流输入插座：泄漏电流输入，一般接计数器。

(5) 电源插座：接220V市电，该插座内含保险丝盒，本仪器应安装1A保险丝。

(6) 电源开关：闭合该开关，仪器电源接通。

(7) 触摸按键：详见5.3。

(8) 打印机：前换纸型中文打印机，用于测试数据的记录。

5.3 按键说明

▲ ▼ ◀ ▶ 光标的上下、左右移动键及数字的加减。

确认 ENTER 确认选择内容。

退出 ESC 退出当前菜单。

存储 MEM 存储所测量的数据。

打印 PRINT 打印出测量的数据。

复位 RESET 复位到开机状态。

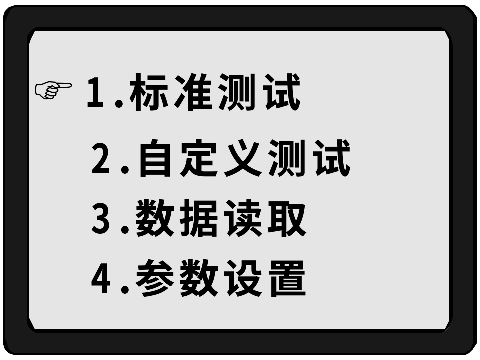
6.1 开机页面



(1)此页面最下一行显示为系统当前的日期和时间，该日期和时间可被修改，具体操作详见6.8。

(2)按“确认”键进入主菜单。

6.2 主菜单



(1) 按▲▼键，光标上下移动。

(2) 按“确认”键进行标准测试或完成相应功能。

6.3 电压比例输入页



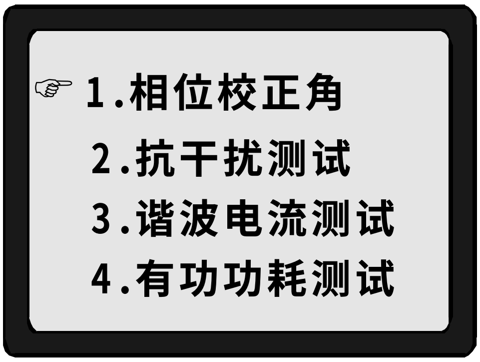
(1) 按▲▼键，设置电压比例数据，光标所在位置 .、0、1、2、3、4、5、6、7、8、9之间移动。

(2) 按◀▶键，光标左右移动。

(3) 按“退出”键，返回主菜单。

(4) 按“确认”键，确认所设置的数据，同时进行测试。

6.4 自定义测试页



(1) 按▲▼键，光标上下移动。

(2) 按“确认”键，完成相应功能。

6.5 相位校正角显示页



(1) 按◄ ►键，光标左右移动。
(2) 按▲ ▼键，设置校正角数据。
(3) 按“退出”键，返回上一层菜单。
(4) 按“确认”键，确认所设置的数据。

6.6 测试数据显示页

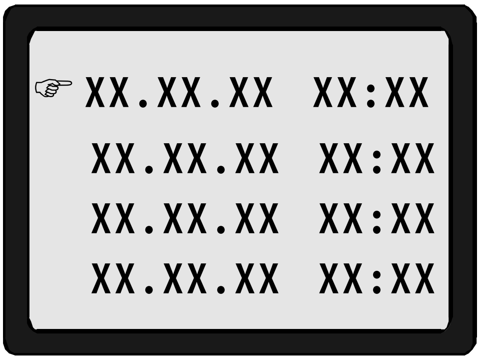
当测试过程完成后，液晶显示：



(1) 按▼键，可查看阻性电流峰值，全电流峰值。
(2) 按“打印”键，打印出当前测试数据。
(3) 按“存储”键，将当前测试数据存储，详见6.7。
(4) 按“复位”键，返回到开机页面。
(5) 按“退出”键，返回到主菜单。

6.7 数据存储及读取页

在测试数据显示页中，按“存储”键，液晶显示：



(1) 按▲▼键，选择存储或读取的位置，可自动换页。

(2) 按“确认”键，确认存储或读取的位置。

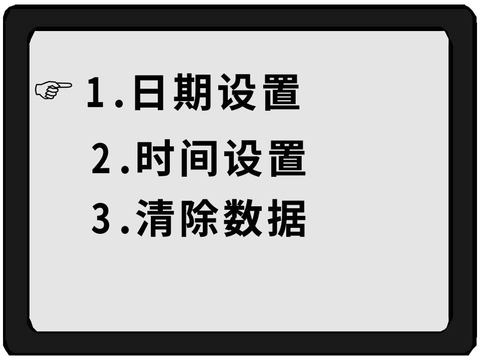
(3) 按“复位”键，返回到开机页面。

(4) 按“退出”键，返回到主菜单。

6
页面说明

6.8 日期时间修改页

在主菜单中，光标停在“参数设置”位置时，按“确认”键，液晶显示：



(1) 按▲▼键，光标上下移动。

(2) 按“确认”键，完成相应功能。

选择“日期设置”，按“确认”键后，液晶显示：



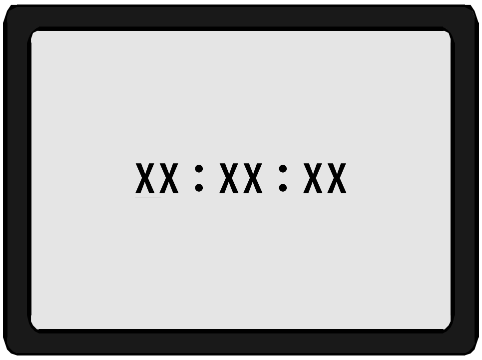
(1) 按◀ ▶ 键，光标左右移动。

(2) 按 ▲▼ 键，设置日期数据。

(3) 按“确认”键，确认所设置数据。

(4) 按“退出”键，返回上一层菜单。

选择“时间测试”，按“确认”键后，液晶显示：



(1) 按◀ ▶ 键，光标左右移动。

(2) 按 ▲▼ 键，设置时间数据。

(3) 按“确认”键，确认所设置数据。

(4) 按“退出”键，返回上一层菜单。

7.1 选择“标准测试”还是“自定义测试”

“标准测试”为用户提供最直接、简便的方法测试最重要的数据。

“自定义测试”为用户提供了抗相间干扰、补偿相位角、谐波测试等其它功能。

7.2 设置日期和时间

在主菜单中选择“参数设置”位置，按“确认”键确认后，分别选择“日期设置”或“时间设置”，然后按“确认”键，即时可更改系统日期或时间，具体操作方法详见6.8。

7.3 存储数据

测试一组数据后，仪器将自动显示测试结果，按“存储”键进行数据存储，具体操作方法详见6.7。

7.4 读取已存储的数据

在主菜单页面中选择“3.数据读取”，按确认键后进行数据读取页，具体操作详见6.7。

7.5 打印测试数据

测试一组数据后，仪器将自动显示测试结果，按“打印”键即可打印测试数据。具体操作详见6.6。

仪器也可对以前测试并已存储的数据进行打印，具体操作方法详见6.7。

TE2011　　测试报告
==========================
测试人员：
设备编号：
相位校正角：　XXXX度
测试电压：　XXXX千伏
全电流：　XXXX毫安
阻性电流：　XXXX毫安
容性电流：　XXXX毫安
阻性电流峰值：XXXX毫安
全电流峰值：　XXXX毫安
==========================
日期:200X.XX.XX 时间:XX:XX

三次谐波电流：XXXX毫安
五次谐波电流：XXXX毫安

基波有功功耗：XXXX瓦
谐波有功功耗：XXXX瓦

7.6 更换打印纸

本仪器选用前换纸型打印机，不需拆机就可换纸，使用十分方便。

(1) 打开打印机前盖板。

(2) 用手捏紧打印机内的纸轴，将其取出。

(3) 装上打印纸，重新将纸轴装在打印机上。

(4) 打开仪器电源，使打印机通电。

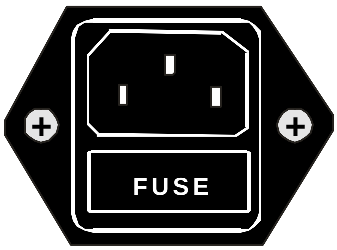
(5) 按打印机上“S/L”键，使“POW”指示灯熄灭，此时机头开始走动。用手将纸送入机头入口处，这时纸便徐徐进入机头，直到从机头上露出。

(6) 待纸走出一定长度后，再按一下“S/L”键，打印机停止工作。

(7) 盖上打印机前盖板。

7.7 更换保险丝

在电源插座下方有一个保险丝盒，用平口起子将该保险丝盒往上拉即可更换保险丝。保险丝规格为1A。



8.1 接线准备

（1）将接地线一端夹在地网上，一端可靠接的接于面板的接地端子上。

注意：地网的接地点应具有良好的导电性，否则会影响测量的正确性，甚至危及人身安全。

（2）将专用测试线三芯航插插头插入面板的“电压输入”插座并锁紧，将专用测试线二芯航插插头插入面板的“电流输入”插座并锁紧。

（3）将与“电压输入”连接的电缆线另一端的鳄鱼夹夹在被试品同相的PT二次侧，并保证接触良好。

注意：在从PT处或试验电压上取参考电压时，应小心接地，以避免PT二次侧试验电压短路。

将与“电流输入”连接的电缆线另一端鳄鱼夹夹在被试品下方的计数器或100Ω的电阻两端，并保证接触良好。（只有当计数器指针回到零位时，才说明接触良好。）

（4）插上电源插头。

8.2 测试步骤

（1）合上电源开关，仪器显示开机页面。

（2）按“确认”键，进入主菜单。

（3）根据现场情况选择“标准测试”或“自定义测试”进行测试。如果选择“标准测试”后按“确认”键，“输入电压比例”按确认键，数秒后，显示测试结果，详见6.3。

如果选择“自定义测试”，先对相位角进行校正，详见6.2、7.5。按“确认”键后，选择“抗干扰测试”，按“确认”键进行测试，数秒后显示测试结果。

8.3 试验结束后现场清理

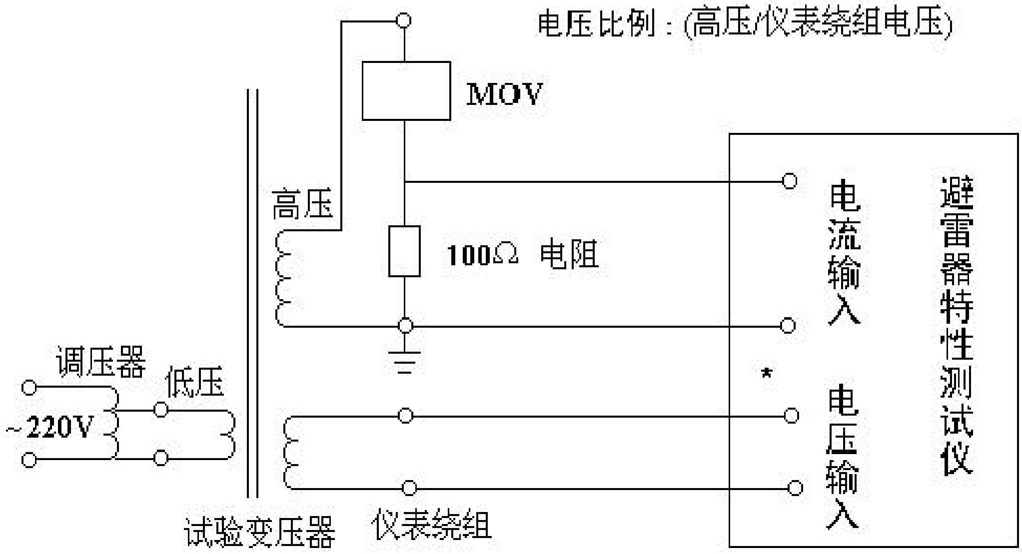
（1）关闭电源开关，拔下电源线。

（2）将两根专用测试电缆线拆除并收好，方便下次使用。

（3）拆除接地线，并整理好。

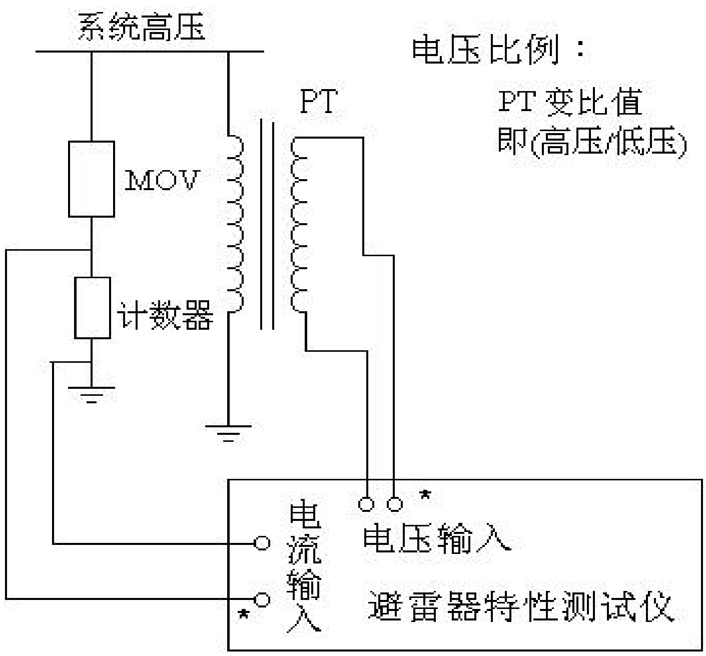
9 试验线路

9.1 离线测试

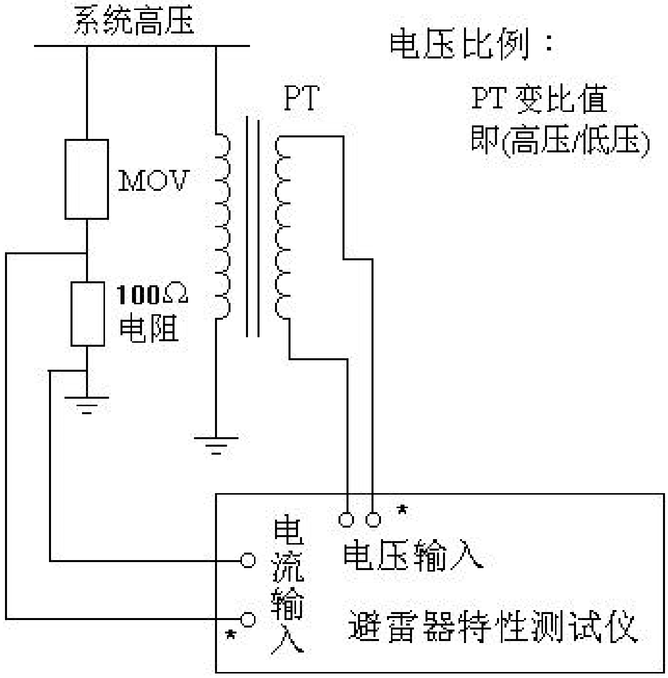


停电测试MOV特性原理图

9.2 在线测试（有计数器）



9.3 在线测试（无计数器）



9

试验线路

10.1 运输

本产品运输时必须进行包装，包装箱可用纸箱或木箱，包装箱内应垫有泡沫防震层。包装好的产品，应能经公路、铁路、航空运输 。运输过程中不得置于露天车箱。仓库应注意防雨、防尘、防机械损伤。

10.2 储存

仪器平时不用时，应储存在环境温度-20℃ ～60℃， 相对湿度不超过85%，通风，无腐蚀性气体的室内。 存储时不应紧靠地面和墙壁。

10.3 防潮

在气候潮湿的地区或潮湿的季节，本仪器如长期不用，要求每月开机通电一次（约二小时），以使潮气散发，保护元器件。

10.4 防曝晒

仪器在室外使用时，尽可能避免或减少阳光对液晶显示屏的直接曝晒。

11.1	220V电源线	一根
11.2	专用测试电缆	两根
11.3	100Ω电阻与测试线夹	一根
11.4	使用说明书	一份
11.5	产品合格证	一份
11.6	打印机说明书	一份
11.7	打印纸	一卷
11.8	保险管（1A)	二个
11.9	双色接地线（6米）	一根

11
随机附件

质量保证与售后服务

（1）本仪器严格按照国家标准和企业标准制造，每一台仪器都经过严格的出厂检验。

（2）本仪器享有24个月的保用期，在此期间由于制造上的原因而使质量低于特性要求的本公司将免费予以保修。

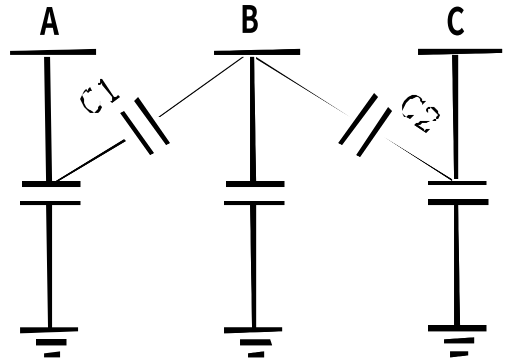
（3）本仪器实行三包。

（4）在仪器使用寿命内，本公司将长期提供仪器的维护、使用培训、软件升级、配件供应等相关服务。

（5）如果在使用中发现问题，请及时与本公司联系，我们将根据情况采取：上门维修指导，或送回或寄回公司维修，或先发备用机给用户使用，后再寄回修理。

相间干扰、校正原理及校正角确定

一、相间干扰：



如上图所示，B相与A、C相之间分别存在耦合电容C1、C2，使得A、C相氧化锌避雷器泄漏电流在A、C相电压上的投影不是氧化锌避雷器阻性电流的真实值，我们把这种现象称相间干扰。由于受相间干扰的影响，氧化锌避雷器的阻性电流测试值会出现A相偏大、C相偏大（甚至出现负值）的情况。TE2001型抗干扰氧化锌避雷器测试仪能校正这种干扰，校正原理简述如下：

13
附录

二、校正的原理

为了便于分析，设A,C相的交流小电流特性接近，由于B相对A、C相氧化锌避雷器的作用是对称的，使A、C相氧化锌避雷器阻性电流的相位差大于实际值，设偏差为2φ，A、C 相各偏移φ，把校正角输入主机，仪器就能判断出干扰信号，从而准确测量出A、C相氧化锌避雷阻性电流。

三、校正角的确定

(1) 取B相PT信号，取C相避雷器电流信号，测得相位角φC；

(2) 取B相PT信号，取A相避雷器电流信号，测得相位角φA；

(3) 计算校正角为：

$$\varphi=(\varphi C-\varphi A-120)/2$$

A相补φ，C相补-φ

本公司还备有以下产品，欢迎垂询：

1、TE2011 抗干扰氧化锌避雷器测试仪
2、TE2000 抗干扰介质损耗测试仪
3、TE200/TE100 高精度回路电阻测试仪
4、TE150/TE500 充电式测试仪表电源
5、TE2030 高压开关动特性测试仪
6、TE6100 便携式继电保护测试仪
7、TE—ZC3 直流电阻快速测试仪
8、TE2020 变比组别自动测试仪
9、TE2040 互感器校验仪
10、TE6080 油耐压全自动测试仪
11、JD—2 地网接地电阻测试仪
12、TE2042 PT 二次压降测试仪
13、系列直流高压发生器
14、系列交直流高压测量装置 （分压器）
15、系列轻型试验变压器
16、系列大电流发生器（升流器）
17、系列控制箱、控制台
18、系列干式变压器
19、系列高压绝缘兆欧表
20、TE3571型接地电阻测量仪
21、直流高压微安表
22、放电球隙

公司产品